

**Демонстрационный вариант  
Физика, 10 класс  
(сопровождение промежуточной аттестации)**

Дополнительные материалы: непрограммируемый калькулятор с возможностью вычисления тригонометрических функций ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\operatorname{tg}$ ) и линейка.

Продолжительность работы: 45 минут.

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

**Десятичные приставки**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	санти	с	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	милли	м	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микро	мк	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нано	н	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пико	п	$10^{-12}$

**Константы**

число $\pi$	$\pi = 3,14$
ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

**Соотношение между различными единицами**

температура	$0 \text{ К} = -273 \text{ }^\circ\text{С}$
атомная единица массы	$1 \text{ а.е.м.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
1 атомная единица массы эквивалентна	$931,5 \text{ МэВ}$
1 электрон-вольт	$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$



**Масса частиц**

электрона	$9,1 \cdot 10^{-31}$ кг $\approx 5,5 \cdot 10^{-4}$ а.е.м.
протона	$1,673 \cdot 10^{-27}$ кг $\approx 1,007$ а.е.м.
нейтрона	$1,675 \cdot 10^{-27}$ кг $\approx 1,008$ а.е.м.

**Плотность**

воды	1000 кг/м <sup>3</sup>	подсолнечного масла	900 кг/м <sup>3</sup>
древесины (сосна)	400 кг/м <sup>3</sup>	алюминия	2700 кг/м <sup>3</sup>
керосина	800 кг/м <sup>3</sup>	железа	7800 кг/м <sup>3</sup>
		ртути	13 600 кг/м <sup>3</sup>

**Удельная теплоёмкость**

воды	$4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	алюминия	900 Дж/(кг·К)
льда	$2,1 \cdot 10^3$ Дж/(кг·К)	меди	380 Дж/(кг·К)
железа	460 Дж/(кг·К)	чугуна	500 Дж/(кг·К)
свинца	130 Дж/(кг·К)		

**Удельная теплота**

парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг
плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4$ Дж/кг
плавления льда	$3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг

**Молярная масса**

азота	$28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	гелия	$4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
аргона	$40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	кислорода	$32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
водорода	$2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	лития	$6 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воздуха	$29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	неона	$20 \cdot 10^{-3}$ кг/моль
воды	$18 \cdot 10^{-3}$ кг/моль	углекислого газа	$44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль

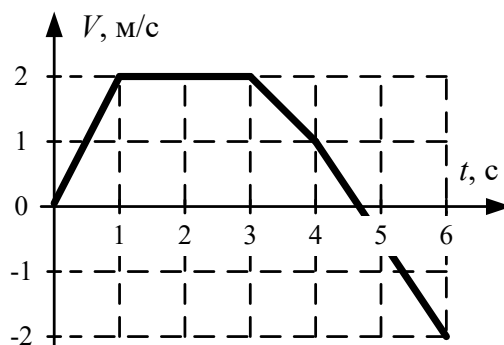
**Удельное электрическое сопротивление,  $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$  (при 20 °С)**

серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

**Нормальные условия:** давление  $10^5$  Па, температура 0 °С

## Проверочная работа 1: «Механика»

- 1) На рисунке приведён график зависимости скорости  $V$  прямолинейно движущегося тела от времени  $t$ . Модуль ускорения тела максимален в интервале времени



- 1) от 0 до 1 с
- 2) от 1 с до 3 с
- 3) от 3 с до 4 с
- 4) от 4 с до 6 с

- 2) Тело свободно падает с нулевой начальной скоростью. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. За вторую секунду от начала падения скорость тела увеличится на

- 1) 20 м/с
- 2) 15 м/с
- 3) 10 м/с
- 4) 5 м/с

- 3) Грузовик равномерно движется по прямолинейному участку дороги. В его кузове лежит незакреплённая коробка. При резком торможении коробка начала двигаться

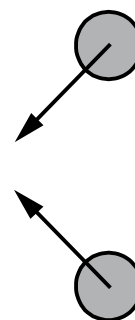
- 1) по направлению вектора ускорения грузовика
- 2) против направления вектора ускорения грузовика
- 3) по направлению вектора ускорения свободного падения
- 4) против направления вектора ускорения свободного падения

- 4) Во сколько раз изменится сила гравитационного взаимодействия между двумя свинцовыми шариками, если их массы увеличить в 2 раза, а расстояние между их центрами увеличить в 3 раза?

- 1) увеличится в 36 раз
- 2) уменьшится в 2,25 раза
- 3) увеличится в 18 раз
- 4) увеличится в 2,25 раза

**5**

Одинаковые пластилиновые шары движутся с одинаковыми по модулю скоростями в направлениях, указанных стрелками на рисунке. Как будет направлен импульс шаров после их неупругого столкновения?



- 1) ←
- 2) ↖
- 3) →
- 4) ↙

**6**

Автомобиль массой 2000 кг движется с постоянной скоростью 5 м/с по горизонтальному участку шоссе. Какова работа, совершённая силой тяжести, действующей на автомобиль, за 10 секунд движения?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

**7**

Шарик массой 200 г начинает падать с высоты 15 м из состояния покоя. Какова его кинетическая энергия в момент падения на землю, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

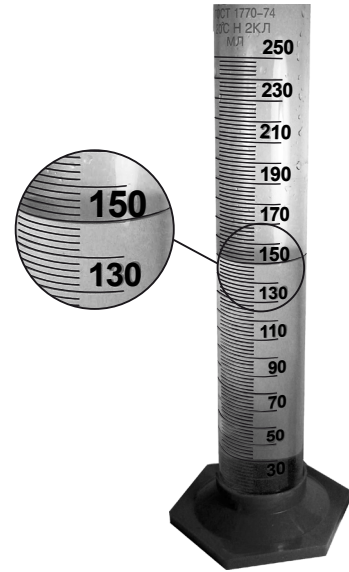
**8**

Шар плотностью 4 г/см<sup>3</sup> и объёмом 800 см<sup>3</sup> целиком опущен в воду. Определите архимедову силу, действующую на шар.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

9

Для проведения опыта ученик налил воду в мензурку. Шкала мензурки проградуирована в миллилитрах (мл). Погрешность измерений объёма равна цене деления шкалы мензурки. Чему равен объём налитой учеником воды?



- 1) 150 мл
- 2)  $(150 \pm 1)$  мл
- 3)  $(150 \pm 2)$  мл
- 4)  $(150 \pm 5)$  мл

10

Установите соответствие между физическими понятиями и их примерами: для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ**

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины

**ПРИМЕРЫ**

- 1) герц
- 2) амплитуда колебаний
- 3) резонанс
- 4) секундомер

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:		

Ученик провёл эксперимент по изучению силы трения скольжения, перемещая брусок с грузами равномерно по горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок).



Результаты экспериментальных измерений массы бруска с грузами  $m$ , площади соприкосновения бруска и поверхности  $S$  и приложенной силы  $F$  представлены в таблице.

№ опыта	поверхность	$m$ , г	$S$ , см <sup>2</sup>	$F$ , Н
1	деревянная рейка	200	30	$0,8 \pm 0,1$
2	пластиковая рейка	200	30	$0,4 \pm 0,1$
3	деревянная рейка	100	20	$0,4 \pm 0,1$
4	пластиковая рейка	400	20	$0,8 \pm 0,1$

Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые соответствуют проведённым исследованиям. Укажите их номера.

- 1) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения уменьшается.
- 2) При прочих равных условиях сила трения скольжения между бруском и деревянной рейкой больше трения скольжения между бруском и пластиковой рейкой.
- 3) Сила трения скольжения зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности.
- 4) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения не изменяется.
- 5) Сила трения скольжения зависит от рода соприкасающихся поверхностей.

12

Мальчик бросил мячик вверх под углом к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определите, как меняются по мере приближения к Земле ускорение мячика и модуль его скорости.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ускорение мячика	Модуль скорости мячика

13

Грузовик массой  $m$ , движущийся по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью  $v$ , совершает торможение до полной остановки. При торможении колёса грузовика не вращаются. Коэффициент трения между колёсами и дорогой равен  $\mu$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать: для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) модуль силы трения, действующей на грузовик	1) $\mu mg$
Б) тормозной путь грузовика	2) $\mu g$
	3) $\frac{v}{\mu g}$
	4) $\frac{v^2}{2\mu g}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:		



## Проверочная работа 2: «Молекулярная физика и термодинамика»

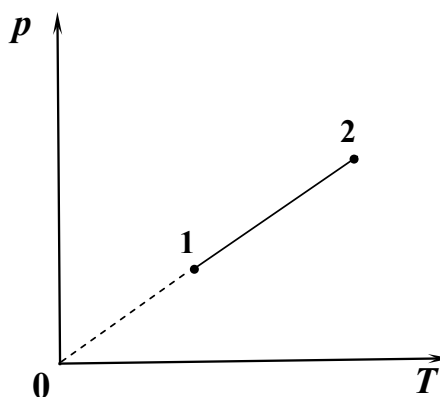
1 При нормальных условиях расстояния между молекулами сравнимы с размерами молекул

- 1) только для газов
- 2) только для жидкостей
- 3) для газов и жидкостей
- 4) для жидкостей и твёрдых тел

2 Температура гелия уменьшилась с 400 К до 200 К, а концентрация его молекул увеличилась вдвое. При этом давление гелия

- 1) не изменилось
- 2) увеличилось в 2 раза
- 3) уменьшилось в 2 раза
- 4) уменьшилось в 4 раза

3 Идеальный газ неизменной массы переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). При этом объём газа



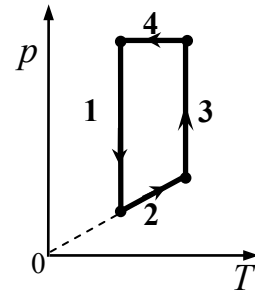
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) может увеличиться или уменьшиться

4 Какое количество теплоты выделится при полной кристаллизации 200 г воды, взятой при температуре 0°C?

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

5

На  $pT$ -диаграмме показан циклический процесс изменения состояния постоянной массы идеального одноатомного газа, где  $p$  – давление газа,  $T$  – его абсолютная температура. На каком участке цикла работа газа равна нулю?



Ответ: на участке \_\_\_\_\_.

6

Отрицательно заряженное тело отталкивает подвешенный на нити лёгкий шарик из алюминиевой фольги. Заряд шарика

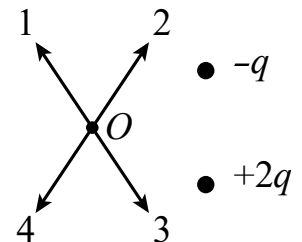
- А. положителен
- Б. отрицателен
- В. равен нулю

Выберите правильное(-е) утверждение(-я).

- 1) только А      2) только Б      3) только В      4) А или В

7

По какой из стрелок 1–4 направлен вектор напряжённости электрического поля  $\vec{E}$ , созданного двумя разноимёнными неподвижными точечными зарядами в точке  $O$  (см. рисунок)? Точка  $O$  равноудалена от зарядов.



- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

8

Силы взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю  $F$ . Как изменится модуль сил взаимодействия между этими телами, если заряд каждого тела уменьшить в 2 раза?

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

9

Какова энергия конденсатора ёмкостью  $20 \text{ мкФ}$ , заряженного до напряжения  $100 \text{ В}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

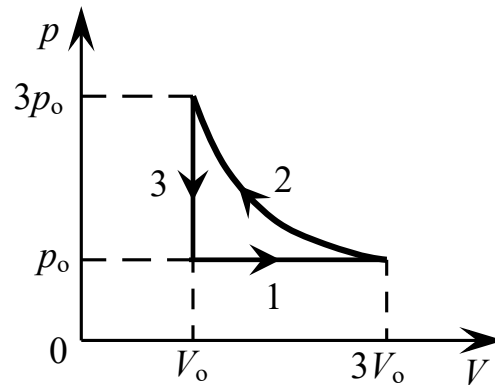
- 10** Установите соответствие между физическими понятиями и их примерами: для каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) единица физической величины	1) джоуль
Б) физический прибор	2) барометр
	3) испарение
	4) влажность

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
<b>Ответ:</b>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 11** На  $pV$ -диаграмме отображена последовательность трёх процессов (1 → 2 → 3) изменения состояния 1 моль идеального газа. Из предложенного перечня утверждений выберите *два* правильных.

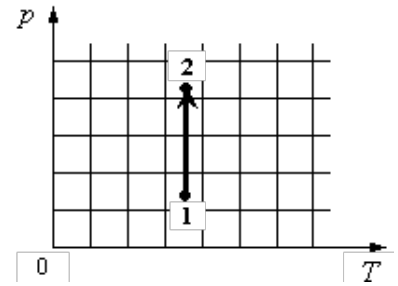


- 1) Процесс 2 соответствует сжатию газа при постоянной температуре.
- 2) В процессе 2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 3) В процессе 3 газ совершает отрицательную работу.
- 4) В процессе 1 газ совершает положительную работу.
- 5) Процесс 3 соответствует изохорному нагреванию газа.

12

Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму). Масса газа не меняется. Как изменяются при этом объём газа и его внутренняя энергия?

Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:



- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объём газа	Внутренняя энергия

13

Плоский конденсатор подключили к источнику постоянного напряжения и полностью зарядили. Как изменятся заряд конденсатора и его ёмкость, если, не отключая конденсатор от источника, заполнить пространство между его пластинами диэлектриком?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Заряд конденсатора	Ёмкость конденсатора

## Ответы на задания

### Проверочная работа 1

№ задания	Правильный ответ	Макс. балл
1	1	1
2	3	1
3	2	1
4	2	1
5	1	1
6	0	1
7	30	1
8	8	1
9	3	1
10	21	2
11	52;25	2
12	31	2
13	14	2

### Проверочная работа 2

№ задания	Правильный ответ	Макс. балл
1	4	1
2	1	1
3	3	1
4	66	1
5	2	1
6	2	1
7	1	1
8	4	1
9	0,1	1
10	12	2
11	14;41	2
12	23	2
13	11	2